Co-China 周刊

NO. 164
2014年 07月 25日



寻找 来自星星的你



我在中國 論壇 Co-China

编者的话

1950 年，意大利物理学家费米问：“他们（外星人）在哪里？”

从远古时期，人类仰望星空，就开始了对存在、生命起源的思考。随着科学发展，人类意识到宇宙的浩瀚和地球的渺小，便开始了对外星文明的漫长守候。宇宙显著的尺度和年龄意味着高等地外文明应该存在。但是，这个假设得不到充分的证据支持，这便是费米悖论，一个关于外星文明不算新的命题。这是个开放问题，许多人尝试回答。

这是 Co-China 周刊月末版——“失控”的新概念系列第三期，我们一起寻找来自星星的蛛丝马迹。

1960 年，美国天文学家弗兰克·德雷克（Frank Drake）发起了搜寻地外文明——简称 SETI（Search for Extraterrestrial Intelligence）——的第一个实验项目“奥茨玛计划”（Project Ozma）。并提出了用于估测“可能与我们接触的银河系内高等智慧文明的数量”的“德雷克公式（Drake equation）”。奥茨玛计划是用 26 米直径的射电望远镜搜寻、接收并破译外星文明的无线电辐射信号。其后还有其他 SETI 项目相继展开，并一直持续至今。比如凤凰计划（Project Phoenix）曾被认为是 SETI 行动中最灵敏、最全面的计划，打算有选择地仔细搜查 200 光年以内约 1000 个邻近的类日恒星——科学家们假定这些恒星周围有可能存在可供生命生存的行星。70 年代末，NASA 曾采纳了两种 SETI 计划并给予资金资助，但几年之后终止了资助。前苏联科学界也曾对 SETI 表现出极大的兴趣，在 1960 年代也实施过一系列搜索计划。

在 SETI 计划不了了之后，更主动的科学家提出了 METI（Message to the Extra Terrestrial Intelligence）计划。该计划的第一类是用巨型无线电天线向外星发射无线电信号，第二类是用类似“漂流瓶“的方式向茫茫宇宙送出带有地球信息的物件，这可以称为“宇宙漂流瓶”。迄今为止，比较有影响的向外太空发射无线电信号的 METI 项目共实施了四次，主要由美、俄两国进行。但 METI 行动遭到了另一些科学家的强烈反对。例如，科学家大卫·布林（David Brin）提出了他称之为“大沉默”（Great Silence）的猜想——人类之所以未能发现任何地外文明的踪迹，是因为有一种还不为人类所知晓的危险，迫使所有其他文明保持沉默。向外太空发送信号无异于宇宙丛林中的自杀性呼喊。中国科幻作家刘慈欣也在小说《三体 2》中，提出了“黑暗森林法则”，为中国的科幻迷所熟知：“宇宙就是一座黑暗森林，每个文明都是带枪的猎人……任何暴露自己存在的生命都将很快被消灭。”

2010 年，俄罗斯的 Igor Bezsudnov 和乌克兰国立技术大学的 Andrey Snarski 又提出一项新的解释。他们的理论基于这样一个基本假设：文明单靠自身无法进行无限扩张，孤立的文明的发展会达到一个巅峰，之后终将灭亡或者崩溃。每个文明都有特定的寿命时间。衰退的主要原因是技术发展的限制，失去对外扩张的兴趣，与外界终止接触，获取不了新的

技术和资源。由此他们提出一种与黑暗森林相反的法则：当文明之间在空间和时间上足够靠近时，会发生相互接触，思想和文化的相互交流将促进彼此的发展并增加文明存在的长度。

寻找星星的人类，不仅是在寻找地外生命，也是在应对地球本身的问题。

不管外星文明是否存在，地球上现代文明的膨胀让人类不得不把目光投向更广阔的宇宙。如刘慈欣所说，生物群落以几何级数扩充是一件很恐怖的事情：像在地球上一样，人类文明在太阳系中也很快会面临生态危机和生存危机。用无限扩张空间尺度的方式发展文明是行不通的。

而随着冷战开始，如同曾经充满欲望和激情的大航海时代，大国以宇宙为新的疆域和赛场的激情也被点燃，太空旅游也令巨商富贾蠢蠢欲动。人类文明继续向外太空扩张。在开发的合作与竞争中，反映出不同国家的战略考虑，及地球的政治秩序。

何奇松的研究回顾了美苏两国的太空军备竞赛，为了以及互相制约签订的一系列条约。1957 年 10 月 4 日的人造卫星发射升空，使苏联终于找到了可以提高对美国进行核威慑的手段，同时对美国造成巨大冲击。美国认为，既然苏联可以把卫星送入轨道，就一定能把许多核武器送入轨道。在这种兴奋与冲击下，太空成为冷战的战场，双方迅速使太空军事化，活动远远超越了太空的科学探索，造成了太空的安全困境。

现在，太空轨道正变得越来越拥挤，太空碎片影响航天器的安全。冷战结束后，太空也随着地球的政治格局转为多极化。到 2008 年为止，全球有 40 个太空机构，具有独立发射能力的国家 11 个，哈萨克斯坦、巴西、韩国、朝鲜也在大力发射运载火箭，此外还有阿根廷等 18 个行为体具有亚轨道发射能力。2008 年一共有 47 个行为体先后向太空发射卫星，目前有近 900 颗卫星在轨运行。但大多数航天器都在 3 个轨道上运转。

虽然人类不断互相提醒、警告：开发太空的唯一方式应该是合作。但开发逻辑本身，对宇宙可能已经构成潜在威胁。寻找星星的人类，还面临着太多的未知。

目录



者：科幻概念解读：费米悖论

者，遗传学硕士、铁杆科幻迷。科学逃兵，写小说、翻译小说、画漫画以及 DIY 似乎都会一点点。擅长不务正业以及冷场。

“

在我们仰望星空质问为什么没有文明造访的时候，天空中闪烁的星星本身可能就是一个一个的意识，照耀地球的太阳可能正在与它们交谈。在这种级别的交流中，人类还插不上嘴。

”

“他们在哪里？”

这一句话就是费米悖论的全部内容了。



我们在这里，你们在哪里？图片来自“太空微博”项目。

提出问题：为什么我们还没见到外星人？

1950 年，物理学家恩里科•费米在与同事闲聊的时候，话题跑到了 UFO 和外星人身上，交谈中费米提出了这个著名的悖论：“他们在哪里？（Where are they？）”

这个问题里的“他们”所指的就是外星人了，他的意思并非探寻外星人的位置，而更像是理直气壮的质问：“外星人为什么还没有出现在我们面前？”

这样的问题，就像是屈原的《天问》一样，已经超出了人的范畴，成了向天提出的问题，向宇宙提出的问题。费米提出这样的问题，不是出于屈原一般的诗人气息和浪漫情怀，而是他的物理学背景知识以及逻辑的推理。

他了解地球文明的年龄，了解星系的尺度，也了解宇宙有多古老。

在这么古老的宇宙中，在如此多的星球上，即使智慧生命出现的几率十分微小，他们的总数也应该是非常巨大的；在人类文明出现的几千年时间内，人类创造出了能够脱离行星甚至星系的飞船，也就是说，能够创造出类似飞船的文明，可能在数十亿年前就形成了。

但是，人类迄今为止没有邂逅任何外星人，这件事本身就是一件奇怪的事情，这才使得费米提出了这样的质问。

这个悖论还带有一种失落的气息，至少会让那些对外星文明充满期待的人感到失落：宇宙在人类出现之前已经存在了上百亿年，却没有文明找到地球人，这也暗示了人类再发展数亿年，也可能无法邂逅外星文明。

“宇宙显著的尺度和年龄意味着高等地外文明应该存在。但是，这个假设得不到充分的证据支持。”这便是费米悖论一个比较完整而正统的表述了。

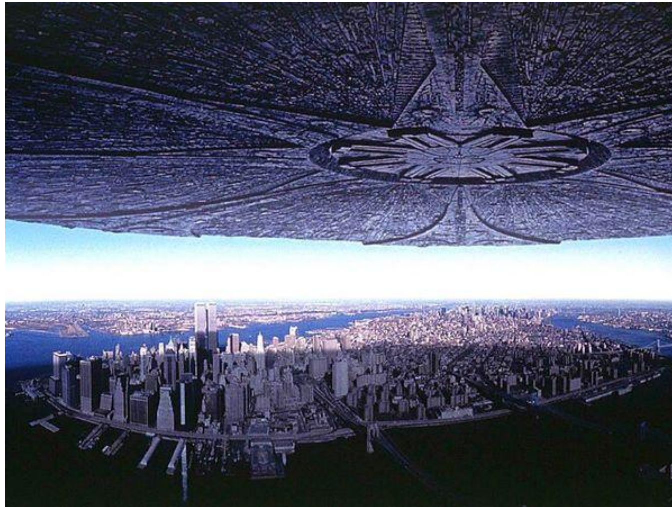
解答问题：科幻的种种解释

这个悖论，既是物理学、天文学的问题，更加是科幻的问题。

“外星人在哪里？”，这个问题本身不就是一篇科幻小说的开头了吗？

对于这个问题，物理学界、天文学界都有着非常多的解释，然而，这些理论都比不过科幻作品中的种种奇妙设想。

在 1996、1997 年，黑人影星威尔•史密斯连续拍了两部关于外星人的科幻电影——《独立日》和《黑衣人》，这两部都是肾上腺素狂飙的商业动作片，但影片中对外星人的设定却一丝不苟，从两个截然不同的角度阐述了费米悖论的问题。



电影《独立日》中，接触是为了毁灭。

《独立日》中，外星人的飞船可以说是相当的招摇过市了。如同小行星一样庞大的母舰；遮天蔽日、让整个城市陷入黑暗的巨星飞碟；妖魔化外星人必备的武器——击垮帝国大厦的死亡光束。除开精彩的特效场面，我们还能够看到电影对这些外星人的设定——高科技蝗虫。它们拥有远超地球人的科技、它们拥有穿过茫茫太空降临陌生行星的能力，但是它们不具备任何文化道德体系，它们唯一目的和动机都一样——侵略，然后吸干这个行星的资源，再启程涌向下一个受害者。

这部电影对费米悖论的解释就是： 只有侵略者才乐于寻找外星人，没有外星人造访地球，也许是一种幸运。

在电影《黑衣人》以及整个相关体系中，对费米悖论的解释就要轻松得多了，也更加有人情味——外星人早就造访地球了，只是它们怕吓着地球人，所以都乔装打扮，混迹人群之中。说不定街头卖烧烤的大叔其实来自于三十光年之外的某个星球呢。

然而地球上专门接待外星人、帮助他们抹掉各种蛛丝马迹的组织，就是黑衣人了。这种带着黑墨镜、穿着黑西装的扑克牌脸形象早在电影问世之前，就已经在科幻圈以及外星人流言圈风靡了。他们最著名的装备不是各式各样威力惊人的武器，而是像一只比较胖的钢

笔，中间有一个闪着红光的金属棍子，那是记忆清除仪。红光一闪过后，他们会向受害者胡诌一通，让他们忘掉刚刚跟外星人的第一二三类接触。



电影《黑衣人》中，外星人就藏在我们身边。

有一个关于它的段子：如果你突然发现自己想不起刚刚打算做什么，不用焦虑，你并不是突然失忆了，而是你刚刚遇到了外星人，然后被黑衣人清除了那段记忆而已。

这部电影对费米悖论的解释就是： 外星人就在我们身边，只是藏得很好。

但是，星际航行是不是在吃喝谈笑中就能渡过的旅途时光呢？

《孢子》是一个模拟经营类（SIM）游戏，经营的对象，简单地说，就是——生命。由于游戏对生命发展历程的高度简化，从单细胞发展到工业文明的城市，只需要耗费玩家几个小时的时间。然后，游戏里的文明制造出了宇宙飞船，它们进入了下一个时代——太空时代。



游戏《孢子》让我们想到，太远的距离消磨了耐心。

玩家轻轻转动鼠标的滚轮，将目标星球放到视野中，鼠标轻点，飞船迅速的划过宇宙空间，到达了目的星球。宇宙航行就这么简单，而且很快就能够邂逅其他星球上的生命了。

然而，这一切都是为了保证游戏性而对时间轴做了很大的调整。如果基本按照现实的比例来压缩各个阶段的时间，玩家很可能玩了一天找到的只是一块什么都没有的石头，无聊得关机了。

这也就提供了费米悖论的另一个解释： 大家相隔太远了。

星球之间的距离太过巨大，即使以非常高的速度飞行，在路上消耗的时间也可能超过整个文明发展的长度，距离成了文明之间交流不可逾越的屏障。

这种解释使得文明的力量在宇宙面前显得非常渺小，而我国的科幻作家刘慈欣在他的科幻小说《三体》 系列中提出了另一个解释，在这里面，文明的力量要强大得多。



小说《三体》中，暴露会招致毁灭。

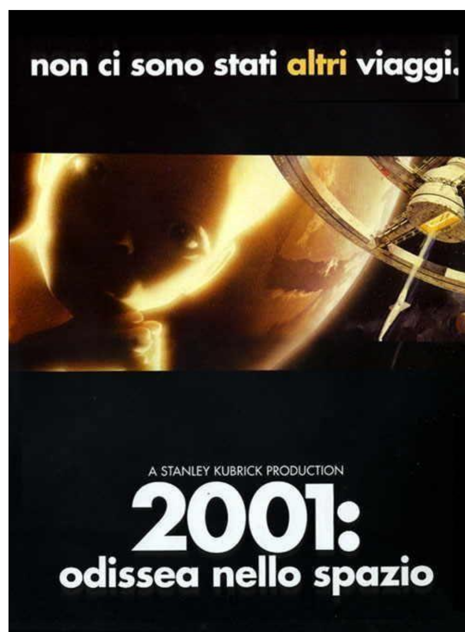
而正是这种强大，导致了文明之间的接触成为了不可能。这就是刘慈欣在小说中提出的“黑暗森林法则”，他在书中写到：

“宇宙就是一座黑暗森林，每个文明都是带枪的猎人，像幽灵般潜行于林间，轻轻拨开挡路的树枝，竭力不让脚步发出一点儿声音，连呼吸都必须小心翼翼：他必须小心，因为林中到处都有与他一样潜行的猎人，如果他发现了别的生命，能做的只有一件事：开枪消灭之。在这片森林中，他人就是地狱，就是永恒的威胁，任何暴露自己存在的生命都将很快被消灭，这就是宇宙文明的图景，这就是对费米悖论的解释——被发现，即被毁灭！”

这是一种非常宏观的进化论解释： 尝试与其他文明接触的行为会导致本文明的灭亡。换而言之，存活的文明就是不与其他文明接触的文明。

然而这种解释不能排除两种情况：人类文明也可能遇到初次尝试与外界接触的文明；也不能排除强到到能够与其他文明沟通而不被消灭的强大文明存在。

如果把“文明”的概念放得再宽一点，那么费米悖论就可能有更宽泛的解释了， 文明存在的形式可能十分的丰富，超出我们对文明的理解。 电影《2001 太空漫游》就描述了这样一种设想，那块黑色的巨大石碑，伴随着人类文明的整个发展历程，它显然是另一个文明的造物，但自始自终，人们没有弄清楚石碑来自怎样一个文明。在电影的末尾，导演用了一种非常意象化的手法表达了宇航员的蜕变——星孩的诞生。而在原著小说中，阿瑟•克拉克将这种蜕变描述成了无法用写实的影像表达的变化，所谓的“星孩”就是字面上的意思，宇航员蜕变成了星球生命，他褪去了人类的形态，成为了另外一种形态的生命。



电影/小说《2001 太空漫游》中，外星生命以我们看见了也认不出的形式存在。

而文明也是这样，在我们仰望星空质问为什么没有文明造访的时候，天空中闪烁的星星本身可能就是一个一个的意识，照耀地球的太阳可能正在与它们交谈（这个构想也出现在刘慈欣的《思想者》里）。在这种级别的交流中，人类还插不上嘴。

当然，费米悖论无论是对于天文学界，还是对于科幻圈来说，都是一个开放式问题。每个人都可以提出自己的答案，在真正接触到外星文明之前，没有人知道这个问题的真正答案。

【原文链接】 【回到目录】

科学松鼠会：从黑暗森林到银河联邦——对费米悖论的新回答

“

由此他们提出一种与黑暗森林相反的法则：当文明之间在空间和时间上足够靠近时，会发生相互接触，思想和文化的相互交流将促进彼此的发展并增加文明存在的时间。

”

我们能遇到外星人，并与他们共同发展成银河联邦吗？物理学家利用元胞自动机建模研究了宇宙中文明向外扩张的模式，提出了孤立文明是否能相互接触，并发展成遍布整个宇宙的超级文明的不等式，由此对费米悖论这一古老问题提出了全新解读。

1950 年，意大利物理学家费米提出了这样一个问题：如果宇宙中存在技术远远超出人类的外星智慧文明，那么，为什么我们还未能观察到这种超级文明？这个问题现在被称为费米悖论。

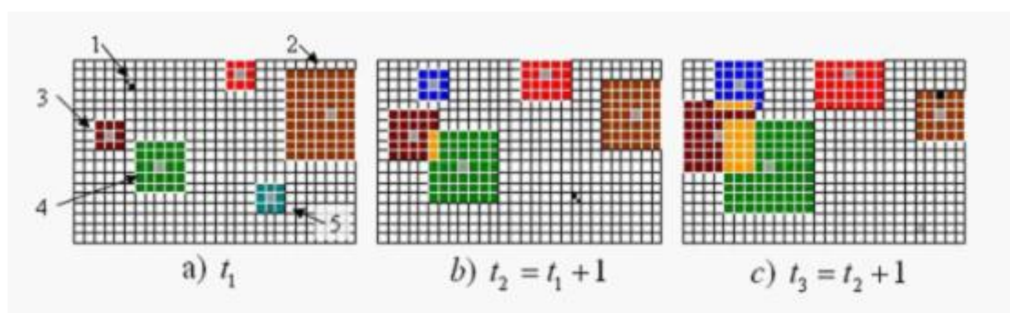
来做这样一项粗糙的估计：银河系直径约为 10 万光年，一个高度智慧的文明，即使以千分之一的光速的速度飞行，也只需要一亿年即可横穿银河系，这个时间远小于银河系的年龄（100 亿年）。因此，比人类早出现的智慧文明，如果向外传播的话，到今天应该早已遍及银河系甚至整个宇宙了。其中一个可能的实现方式是冯•诺依曼自动机，一种可以自我复制的机器：外星文明向外发射许多微型自动机，遇到合适的环境比如行星和卫星，彗星等后降落，采集原材料并制造出下一代自动机；然后以降落点为出发点，继续向外扩张。这样的自动机在 50 万年内就可以探测完银河系大小的星系（小编的问题：这种自动机可以达到光速的 1/5？　现在人类有没有制造冯.诺依曼机的技术？这几句是不是有道理似乎不太好判断）。如果银河系内有文明比我们领先哪怕 50 万年，我们也应该已观察到该智慧文明。

到今天为止，人类对宇宙的探索已经取得长足发展，在太阳系以内，所有行星和多个重要卫星都有飞船去勘察，对于小行星和彗星人类也发射过专门的探测器去进行研究；对太阳系以外的星体，人类一直在聆听来自它们的无线电信号；我们甚至可以直接用望远镜观测比较近的一些恒星，从恒星的光强和光谱中发现绕它们运行的行星，分析行星的大小，结构，大气成分，表面温度等信息。所有这些搜寻行动至今都没有发现外星文明的迹象。

对于费米悖论，存在很多解释。很多人认为，在发展出能与其他文明进行接触的技术，比如无线电技术或者太空飞行技术以后，技术文明会在短时间内（约一个世纪）自我毁灭，因此大大降低与外界接触的几率。这种自我毁灭在科幻小说和影片中有着丰富多彩的描述。科幻作家刘慈欣则提出了黑暗森林法则，认为文明之间为了保护自己不被其他文明灭绝而相互躲避，避免暴露自己的存在。

最近俄罗斯的 Igor Bezsudnov 和乌克兰国立技术大学的 Andrey Snarski 提出一项新的解释。他们的理论基于这样一个基本假设：文明单靠自身无法进行无限扩张，孤立的文明的发展会达到一个巅峰，之后终将灭亡或者崩溃。每个文明都有特定的寿命时间。衰退的主要原因是技术发展的限制，失去对外扩张的兴趣，与外界终止接触，获取不了新的技术和资源。由此他们提出一种与黑暗森林相反的法则：当文明之间在空间和时间上足够靠近时，会发生相互接触，思想和文化的相互交流将促进彼此的发展并增加文明存在的时间。

为了研究文明向外的扩张模式，他们用元胞自动机来模拟智慧文明的扩张行为，如下图所示。假设文明按照一定的几率形成，随着时间向外扩张，在宇宙中所占据的空间体积增加并达到极值，随后体积减小，最后塌缩，文明死亡。与外界文明的接触会增大各自的生存时间和占据的空间体积。



图为元胞自动机的说明：不同的色块代表不同的文明，色块的面积表征了该文明在宇宙中所占据的空间体积，如果不与其他文明接触，体积将先增大，达到极大值后再减小到零，与其他色块接触则会增大各色块的面积，从而增加其存在时间。

在这一模型中，可调参数为宇宙中文明出现在每个格子的概率 n(0<n<1),不同的孤立文明的寿命 T0，文明间相互接触后的寿命 Tb（Tb>T0）。Bezsudnov 和 Snarskii 发现，选取某些特定的参数选取不同的参数，文明的演化模式会从文明之间相互不发生联系各自，并独自衰退状态，演化到各文明相互接触并共同演化成一个遍及整个宇宙的长寿文明状态。那么，在什么情况下各文明才能相互接触，融合，遍及整个宇宙呢？Bezsudnov 和 Snarskii 提出了这样一个不等式： $T_b \cdot n^{\gamma} \cdot T_0^{\lambda} > k$

Bezsudnov-Snarskii 不等式，λ，γ，κ：是临界参数，$\lambda = 0.84 \pm 0.02$，$\gamma = 0.62 \pm 0.01$，$\kappa = 0.024 \pm 0.03$ 那么，我们所处的宇宙发展到什么阶段了呢？逐渐融合成银河联邦这样的超级文明吗？Bezsudnov-和 Snarskii 的态度很谨慎，他们认为，我们还需要进行更多的观测来确定各参数的数值，来判断我们的宇宙是是否满足上述不等式。

【原文链接】 【回到目录】

刘慈欣：文明的反向扩张



刘慈欣，中国当代科幻作家

> “文明，也许是一条使地球生命万代延续的光明大道，也许是使包括人类在内的地球生命走向灭绝的陷井。”

当几代人梦想、呼唤、寻找的外星文明终于降临地球时，人类可能面临着他们做梦都想不到的尴尬：外星人对热情伸出双手的人类视而不见，却去和蚂蚁拥抱交谈。这就生出了一个我们以前从未认真考虑过的问题：

谁是地球的户主？

如果你想当然地认为是人类，最后只是发现自己很可笑：我们从树上下来不过百余万年，而真正能把我们称为我们的文明史，不过五千余年。而在上亿年前地球的各个古陆上，蚂蚁已建立起它们宏伟的帝国了。相比之下，我们不过是刚刚走进地球这个大房间里讨碗水喝的流浪儿，离户主的级别还差得远呢。

你当然会争辩说：要向前看嘛！我们有文明，是人类文明提高了地球在宇宙中的地位。

但至少目前，没有证据能证明这一点。在我们的心目中，慧星撞击地球使包括恐龙在内的生物大量灭绝的白垩纪晚期，是这个星球生命史上最恐怖的时代；但你可能不知道，就在我们现在这个文明时代，地球物种灭绝的速度远高于白垩纪晚期，地球生命史最恐怖的时代就是现在！文明，也许是一条使地球生命万代延续的光明大道，也许是使包括人类在内的地球生命走向灭绝的陷井。

现代技术文明的特点是其扩张性，文明就是不断地开拓，把自己的尺度像吹汽球般不断吹大，并不在乎它何时爆裂。

在历史上，想想那充满欲望和激情的大航海时代，在很短的时间内，被文艺复兴唤醒的欧洲文明蝗虫般覆盖了地球的每一个角落。

至于未来，如果文明真能延续下去，它必然无限制地扩大自己的尺度，成为巨大的宏观文明。科幻作家们对这样超级尺度的文明进行了许多生动的描述。如尼文的《环形世界》，描写一个文明所建造的环绕恒星的巨大结构；在阿西莫夫的《基地》系列中，人类遍布了整个银河系；克拉克的《2001》中的超级文明，更是用一种人类永远无法理解的超时空结构使整个宇宙成为他们庭院。

但我们不是在写科幻小说，要对文明的未来进行稍稍严肃些的超远期预测，都必须在数学和物理规律限定的范围内进行，否则就不是预测而是神话了。

文明向宇宙中扩张的第一步，当然是它所在的行星系，对人类来说就是太阳系。你可能知道，生物群落以几何级数扩充是一件很恐怖的事情：假想地球是一个培养基，表面覆盖着一层营养胶体，你把一粒肉眼都看不见的菌种放到它表面的某一点，可能你半个暑假还没过完，这种细菌已盖满了地球表面。如果人类获得了充足的技术能力，他们向太阳系中的扩张也是这个样子，冷酷的经济规律会使他们像狂风般横扫整个太阳系。这时，你就会发现我们的行星系是一个很小的地方，水星和小行星带的金属、金星和火星上的地盘、木星上的液态和固态氢、木卫二上的和土星天王星光环中的水、直到冥王星上甲烷，都是远远不够消耗的！像在地球上一样，人类文明在太阳系中也很快会面临生态危机和生存危机。文明的下一步只能是继续向外太空扩张，这时，它将遇到一堵不可逾越的墙：光速。

没有任何理论和观测证据证明时空蛀洞的存在，空间折叠更是痴人说梦，以目前的理论基础，光速是不可超越的。前面说过，为了不使我们的预测变为神话，必须接受这个限制。事实上，以目前可以看到的宇航动力，如核聚变、光压驱动等，使一艘大型星际飞船达到光速的十分之一已是极其艰难了。这样，要到达最近恒星并返回，就需近一个世纪；而要到达真正有可用资源的恒星并返回，可能需上千年甚至更长，这样的周期是一个经济高速发展的技术文明社会绝对无法忍受的。所以，未来地球文明在恒星际的扩张，其结果很像蒲公英在风中放出种子，最后长出一束束相距遥远的新蒲公英，它们之间无法建立联系，永远成不了一个整体。如果真的存在阿西莫夫描写的银河帝国，那它将是这样一个庞大的瘫痪病人，它的大脑想动一下手指，那根手指要到百万年后才能收到指令，再过百万年，大脑才知道手指是否真的动过。

我们由此可以推断，宇宙间不可能存在尺度跨越恒星的宏观文明，换句话说，用无限扩张空间尺度的方式发展文明是行不通的。

我们现在换一个思考方式，把目光投向相反的方向。这里再回到开始时蚂蚁的话题上：为什么蚂蚁没有像恐龙那样毁灭而生存到今天？其中一个很重要的原因是它们的个体很小，一个由小个体组成的生物群落所需生存空间和资源很少，因而生存能力更强。同样的空间，可能只够一只恐龙躺下睡觉，对一个蚂蚁城帮来说却是一片广阔的疆土；只够一只霸王龙吃半口的一块肉，却能成为一座蚂蚁城市的全体居民一年的口粮。所以，在大自然中，小个体群落的生存优势是不言而喻的。大自然也许已意识到了这点，从自然选择的趋势来看，生物有向小个体进化的趋势。

减小自身尺度就等于扩张了生存空间，我们把这称为文明的“反向扩张”。

从长远来看，反向扩张可能是人类文明的必由之路，它在技术上要比打破光速壁垒更现实一些。这就需要人类用技术干予自身的进化，不断缩小自己的个体尺度。目前可以想像得到的技术是基因工程，按照目前这项技术的发展延伸开去，不难想像，人类有一天可以像编制计算机软件那样操纵基因，那时的生物学将创造出我们难以想像的奇迹。看看现在的地球上，体积最小的、与人类较为相似的哺乳动物是鼠类，借助于基因工程，人类最终有可能把自己的个体缩减速为白鼠大小。如果人类的个体达到这个尺度，世界在他们眼中将发生根本的变化，想想现在我们的一套普通的两室一厅住房，在那时人们的眼中将是一座多么宏伟的宫殿啊！地球对于人类，已是一个现在无法想像的广阔世界。也许你觉得这想法有些滑稽，但当所有人都是那么大时，女孩儿们就不会在身高上取笑你了。

这只是反向扩张的第一步，还不是真正的微观文明。考虑到文明的终极发展，这样的尺度缩小是远远不够的。为了给未来的超级文明创造一个充分广阔的空间，人类可能要把自己的个体缩减到细菌尺度！这个想法听起来疯狂，实现它仅靠基因工程是远远不够的，还需要更为复杂的技术，诸如纳米机械和其它许多我们现在还无法想像的技术，但与超越光速和空间折叠相比，它至少没有违反已知的物理学基本定律。从原子级别考虑，细菌大小的物质所拥有的原子数量和每个原子拥有的量子状态，足以存贮和处理目前人的大脑中存贮和处理的全部信息。你可能还是觉得疯狂，但想想要是回到一百多年前，你把现在的一块 P4 芯片给人看，并告诉它这小玩艺儿内包含的东西，你也同样会被关进疯人院的。

一个由细菌尺度的个体构成的文明是什么样子？世界在他们眼中是什么样子？你可以自由地想像，很快会发现这种想像是最让人心旷神的事。下面，只摘录拙作《微纪元》（一篇描写微文明的科幻小说）中的一段：

……他想象着当微人们第一次看到那棵顶天立地的绿色小草时的狂喜。那么一小片草地呢？一小片草地对微人意味着什么？一个草原！一个草原又意味着什么？那是微人的一个绿色的宇宙了！草原中的小溪呢？当微人们站在草根下看着清彻的小溪时，那在他们眼中是何等壮丽的奇观啊！地球领袖说过会下雨，会下雨就会有草原，就会有小溪的！还一定会有树，天啊，树！先行者想象一支微人探险队，从一棵树的根部出发开始他们漫长而奇妙的旅程，每一片树叶，对他们来说都是一个一望无际的绿色平原……还会有蝴蝶，它的双翅是微人眼中横贯天空的彩云；还会有鸟，每一声啼鸣在微人耳中都是一声来自宇宙的洪钟……

科学家们总倾向于从宏观文明的角度来推测可能存在的外星文明的行为和迹象，如一个著名的假设：星际文明发展到了一定的程度，它必然会最大限度地利用所在恒星的能量，其结果是，它们的世界可能是围绕着恒星的环带状，甚至把恒星整个包裹起来！通过寻找显现这类迹象的恒星，我们就可能发现外星文明。现在，让我们从微观文明的角度思考一下外星文明的存在：如果文明发展到了一定程度，它们必然会使自己微观化。这无助于我们对外星文明的寻找，却能说明我们为什么至今没有见到它们。一个微观文明向外界的能量发散（不管是有意的还是无意的）都必然很小，这便增加了我们探测它们的困难。想一想一个由细菌大小的个体组成的外星种族，就是聚集在你眼皮底下开奥运会，你也不可能觉察到它们的存在。

但微观化并非文明发展的终极，超级文明最终有可能如克拉克在《2001》中描述的那样："把自己的存在凝固于光的点阵中"，这样的文明已彻底摆脱了宏观和微观的概念，如果愿意，他们可缩为一个原子那样小，或扩展为一个星系那么大。对文明的这种终极推测越来越多地出现于科幻小说中，获本届星云奖的美国科幻小说《引力深井》就是描写遥远未来的一个呈力场和辐射状态的人类文明；甚至这种推测也出现在科学家严肃的思考中，如保尔．戴维斯的科普著作《宇宙最后三分钟》就是这方面的杰作。但对我们来说，这样的文明已经更多地具有哲学的甚至玄学的色彩了，相比之下，刚才你还觉得无比玄虚的微观文明倒变得实在了许多，更有一些可触摸的质感。

我们可以设想另一种终极文明，比起那与神和幽灵无异的力场文明来，它具有的是无可比拟的宏伟壮丽，这就是最后宏观化的微观文明。微观文明向宇宙扩张的结果必然使自己的空间尺度再次宏观化，但这与大个体构成的原始宏观文明有质的不同，它是文明的又一次升华，是生命在宇宙间谱写的最宏壮丽的乐章！对这种文明，我只描述一幅图景，余下的你自己来想像：

一只宏伟的星际船队驶入太阳系，它们的每艘飞船都有月球大小，但这些飞船却是由几千个细菌大小的宇航员驾驶的，他们聚在一起我们也只能用显微镜看到。

对于生命和文明在宇宙中的前景，任何想像都是软弱无力的。

（本文原载于 2003 年 2 月《科幻世界》）

【原文链接】　　【回到目录】

【扩展阅读】江晓原、穆蕴秋：霍金的意义：上帝、外星人和世界的真实性



江晓原，上海交通大学教授、博士导师，科学史与科学文化研究院院长。
穆蕴秋，上海交通大学科学史与科学文化研究院讲师

“

至少在现阶段，实施任何形式的 METI 计划，对于人类来说肯定都是极度危险的。

”

一、科学之神的晚年站队

一个思想家，或者说一个被人们推许为、期望为思想家的人——后面这种情形通常出现在名人身上，到了晚年，往往会有将自己对某些重大问题的思考结果宣示世人、为世人留下精神遗产的冲动。即使他们自己没有将这些思考看成精神遗产，他们身边的人也往往会以促使“大师”留下精神遗产为己任，鼓励乃至策划他们宣示某些思考结果。史蒂芬•霍金（Stephen Hawking，1942～）就是一个最近的例子。

霍金最近发表了——也可能是他授权发表，甚至可能是“被发表”——相当多听起来有点耸人听闻的言论，引起了媒体的极大兴趣。而媒体的兴趣当然就会接着引发公众的兴趣。要恰当评论他的这些言论，需要注意到某些相关背景。

最重要的一个背景是：霍金已经成为当代社会的一个神话。所以任何以他的名义对外界发表的只言片语，不管是真知灼见，还是老生常谈，都会被媒体披露和报导，并吸引公众相当程度的注意力。而当霍金谈论的某些事物不是公众日常熟悉的事物时，很多人慑于霍金神话般的大名，就会将他的哪怕只是老生常谈也误认为是全新的真知灼见。

（本文原刊登于上海交通大学学报（哲学社科版），2011.19（1）:27-32.），请登录 http://blog.sina.com.cn/s/blog_485f2bc801017kcv.html 查看全文）

【原文链接】 【回到目录】

【荐书】《索拉利斯星·K 星异客》



作者：(波)斯坦尼斯拉夫·莱姆 / (美)吉恩·布鲁尔

出版社：四川科技

出版年：2003-9

页数：385

定价：24.00 元

丛书：世界科幻大师丛书

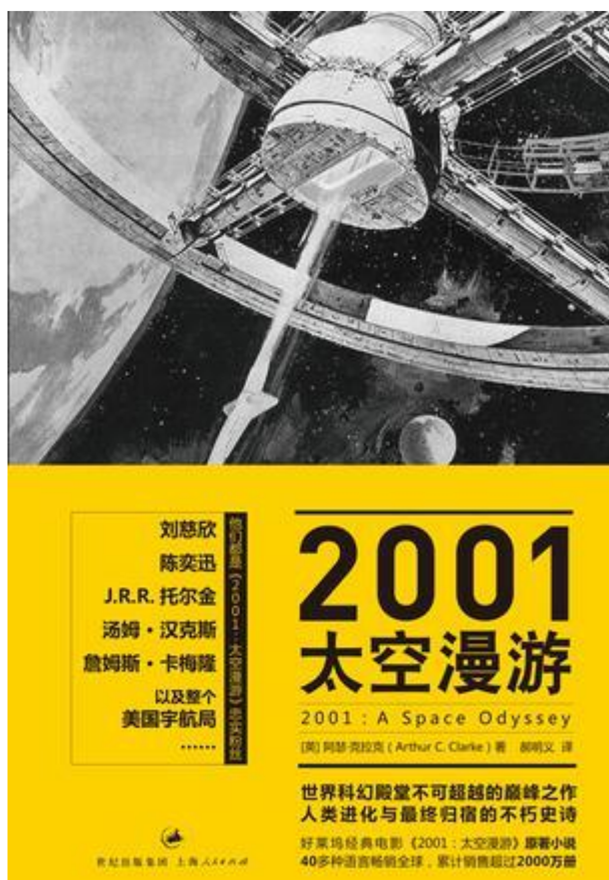
ISBN：9787536453272

本书包括两个故事，前者《索拉利斯星》曾被俄美两国大师级导演两次搬上银幕，后者《K 星异客》刚一出版即被环球电影公司看中改编为电影，于 2002 年创造了令人瞩目的票房佳绩。《索拉利斯星》的作者斯坦尼斯拉夫·莱姆是二十世纪欧洲最优秀的作家，他的作品被译成三十多种文字，累计发行量达 1200 万册。该小说以一个被神秘海洋覆盖的星球为背景，演绎了人类寻求知识和生死相爱的科学神话。《K 星异客》中，一个叫彼特的神秘人物，自称来自 K 星，一个技术高超的精神病医生力图将他从虚幻的精神世界里拯救出来，结果两种观念的冲突使医生迷失在现实与虚幻之间。

作为一种科学与技术催生出来的特殊文学，没有哪一种小说拥有比科幻小说更广袤的边疆。无论人类自身的心灵空间，还是宇宙星空的外部世界，都是科幻小说的重要主题。《索拉利斯星》和《K 星异客》的特别之处在于，它们都成功地将这两大主题融为了一体。它们将我们引向深邃的宇宙，让我们看到的却是我们内心世界的折光。

【原文链接】　　【回到目录】

【荐书】《2001：太空漫游》



作者：(英)阿瑟·克拉克

出版社：上海人民出版社

原作名：2001

译者：郝明义

出版年：2014-7-1

页数：238

定价：32.00 元

装帧：平装

丛书：太空漫游

ISBN：9787208104235

世界科幻殿堂不可超越的巅峰之作，一笔写透人类终极归宿

好莱坞经典电影《2001：太空漫游》原著小说

所有的故事，都开始于 300 万年前

一块神秘的黑色石板，出现在非洲丰饶广袤的草原上。没有人知道是谁放在那里的，因为那里根本没有“人”。但地球未来的主宰者，却从此踏上了他们漫长的征途。300 万年后的一个寻常日子，一块黑色石板在月球上被人类挖出。

“发现号”宇宙飞船沉稳老练的鲍曼船长，带着他的精英船员和顶尖科学家团队，在超级电脑“哈儿”的辅佐下，开启了对这石板主人的秘密追寻。此时他一点儿也不知道，他的全部船员都将遇害，不知道他的忠诚伙伴“哈儿”会倒戈一击，更加不知道，他自己即将变成一位真正的神。

一场持续百万年的实验，结果就要揭晓。地球的命运，是否还在人类手中？

还没看过《2001：太空漫游》的地球人要抓紧恶补一下了。这非常有助于你为即将快速到来的全民太空时代做好最基础的准备。 ——姬十三（果壳网 CEO）

我的所有作品都是对《2001：太空漫游》的拙劣模仿。——刘慈欣（《三体》系列作者）

克拉克是世界上最好的科幻小说家。——艾萨克•阿西莫夫（《基地》系列作者）

克拉克让我们看到，人类从地球摇篮向自己在星海间的未来伸出了双手。

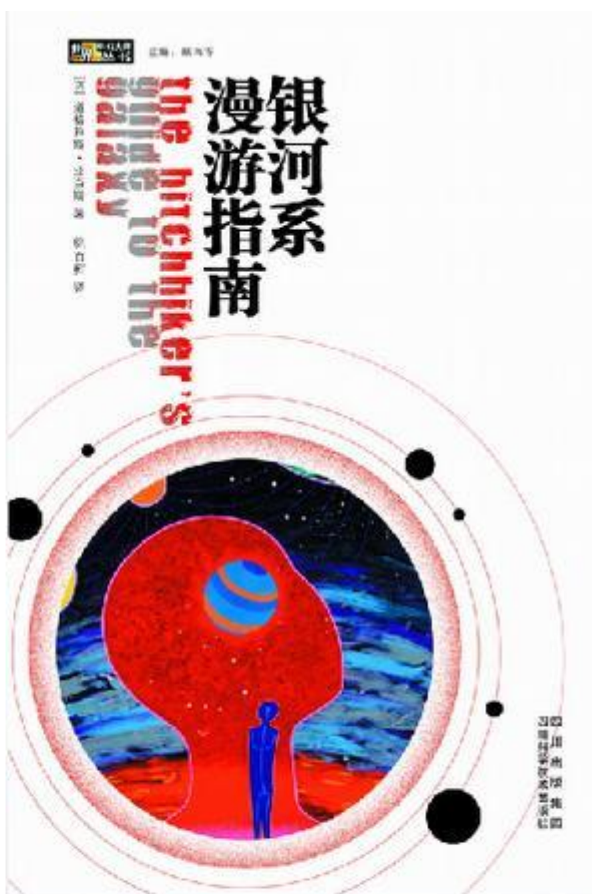
——斯坦利•库布里克（《2001：太空漫游》《大开眼戒》导演）

《2001：太空漫游》这部作品我总是看不够。——汤姆•汉克斯（奥斯卡影帝）

是克拉克为我们的登月提供了最重要的知识动力。——美国宇航局（NASA）

【原文链接】 【回到目录】

【荐书】银河系漫游指南



作者：［英］道格拉斯·亚当斯

出版社：四川科学技术出版社

原作名：The Hitchhiker's Guide to the Galaxy

译者：徐百柯

出版年：2005-6

页数：191

定价：16.00 元

装帧：平装

丛书：世界科幻大师丛书

ISBN：9787536457577

地球被毁灭了，因为要在它所在的地方修建一条超空间快速通道。主人公阿瑟・邓特活下来了，因为他有一位名叫福特・长官的朋友。这位朋友表面上是个找不着工作的演员，其实是个外星人，是名著《银河系漫游指南》派赴地球的研究员。两人开始了一场穿越银河的冒险，能够帮助他们的只有《银河系漫游指南》一书中所包括的无限智慧。

旅途中，他们遇上了一批非常有趣的同伴：

赞福德・毕博布鲁克斯：长着两个头、三条胳膊的银河大盗，他的另一个身份是银河帝国总统。

崔莉恩：赞福德的同伙，除阿瑟・邓特之外惟一一个幸存下来的地球人。事实上，阿瑟从前认识崔莉恩，而且曾经试图勾搭人家，可惜没有成功。

马文：天才机器人，疑心病极其重，极其沮丧，极其唠叨。

这些人物结成一个小团队，他们将揭开一个骇人听闻的大秘密……

【原文链接】　　【回到目录】

十二

巴兹·奥尔德林：开发月球，踏足火星


巴兹·奥尔德林(Buzz Aldrin)，第二个登上月球的人。近年与伦纳德·戴维(Leonard David)合著了《火星任务：我对空间探索的设想》

> “通过实现一个循序渐进的设想，人类可以可以不断扩张，进而踏足火星的沙丘。美国的单座水星太空舱，以及随后使得阿波罗计划得以实现的两人双子星太空船就遵循的就是这样一种步骤。”

当我抬头望月时，有时觉得自己仿佛置身于时间机器之中。我回到了过去的一个宝贵时刻，那一刻距今快要 45 年了。那时，尼尔•阿姆斯特朗(Neil Armstrong)和我站在月球上的一片荒凉却壮观的土地上，那里叫做静海(Sea of Tranquility)。

当时我们是离地球最远的人类，但事实上我们并不是自己在战斗。估计当时地球上有 6 亿观众在看着我们在月球上留下足迹。那是当时史上最大的电视观众群体。

时间快进到今天。如今，我对月亮的看法变了，不再将其视为一个目的地，而是一个出发点，人类从月球上出发，到达火星，变成一个可以穿梭于两个行星之间的物种。

是时候为全球人类有效探索空间打下根基了。

美国国家航空航天局(NASA)的阿波罗登月计划(Apollo)使用的是迅速到达的、直截了当的空间策略，把前苏联甩在月球上的尘土之后。这么做意味着不要浪费时间考虑可重复利用性。现在让我们翻过空间探索史上的这一页。

我呼吁全世界一起努力探索并利用月球，这种合作涉及在阿波罗计划基础上发展的商业行为及其他国家的项目。我想强调：第二次“登月竞赛”是一个死胡同。美国应该作为这一全球开发月球行动的领导者制定路线。美国可以帮助其他国家做它们想做的事情。这对美国外交来说，是一个有成果的舞台。

朝着正确方向迈进一步的做法是，缔造一个国际月球发展合作组织(International Lunar Development Corporation)，旨在从国际地理物理年（International Geophysical Year，该活动目的在于是让全球科学家专注于地球的物理及大气问题）与国际空间站项目(International Space Station)等活动，以及国际通信卫星组织(Intelsat)和欧洲航天局(European Space Agency)等模范组织的经验宝库中汲取养分。空间合作将成为新的规范，包括利用中国、印度及全球其他国家空间专家的才华。

在我看来，美国最好能够朝着让人类在火星上活动的方向投入资源。我设想的是一个全面的计划，能让火星在今后 25 年内出现人类的永久性定居点。为了开始这一计划，国际空间站可以作为一个实验平台，测试长期生命支持功能，以及那些可以安全地、可靠地、经常地把人运送到遥远的火星的技术。我支持打造一个不断往返在火星和地球之间的航天器，这样就能建立一个具备可持续性的路线，可以永远地连接两个行星。

登上火星意味着在火星上驻留——通过这种行动，我们在获得一种变成双星球物种的自信心。我们可以利用火星众多不错的卫星。例如，其中的火卫一(Phobos)可以作为一个离岸地点，从那里，太空船船员可以用机器人提前设置装备，并在火星表面建立辐射保护罩，为增加的居民人口进行准备。要想在火星取得成功，不能只是登上火星一次就结束。

我对于空间探索的热情基于两个原则：持续扩大人类的空间活动，以及保持美国在空间的领导地位。为了实现这两大目标，需要在探索、科学、开发、商业及安全领域实现我所说的美国空间统一愿景(Unified Space Vision for America)。要走出近地轨道，就需要开展一系列行动，来为这种空间统一前景打下基础。我们现在就必须据此开展行动，并持之以恒。

我呼吁各国联手，进一步探索和利用月球。这将是一个合作关系，涉及在阿波罗计划基础上发展的商业行为及其他国家的项目。但真正的任务是有关火星的。

通过实现一个循序渐进的设想，人类可以可以不断扩张，进而踏足火星的沙丘。美国的单座水星太空舱，以及随后使得阿波罗计划得以实现的两人双子星太空船就遵循的就是这样一种步骤。

地球已经不再是我们唯一的世界，到了寻找新的拓荒地的时候了。

【原文链接】 【回到目录】

人类要不要把太空变成赛场？

“

如果太空被当做军事发展的终极高地，那么我们就都陷入了巨大的麻烦。

”

伊朗称已将一只猴子送入太空。韩国紧随朝鲜之后，终于把一颗卫星送入轨道。在过去的10 年里，中国更是在太空探索上花费了数十亿美元。

这些情况及其他一些发展对于那些资格更老的太空项目来说意味着什么呢？美国、欧洲和俄罗斯应当如何回应？是和新项目竞争来保持领先地位，还是进行合作？

比尔•奈：一起探索星空

任何一个国家试图压制太空探索都不会有什么前途。太空激励着每一个国家中的公民。在看到伊朗、韩国和中国的空间项目进展后，我们的回应应当是：“让我们携起手，共创人类更好未来。”

自从行星协会(Planetary Society)在 1979 年至 1980 年的那个冬季成立以来，就一直在支持国际合作。我们数十年来和许多俄国、欧洲、加拿大和日本的太空科学家和工程师保持了紧密的联系。太空项目的本质意味着，它会带来经济繁荣。例如，南非拥有一家宇航局，该机构现在有希望为该国引来数以千计的博士生。

研究太空探索历史的人，对于与中国竞争而非合作的成本表示担忧。抛开别的不说，近地轨道已经变得非常拥挤，这相当危险。而国际合作对于限制太空垃圾来说很重要。探索遥远世界的任务的成本，可以通过合作而大幅度降低。一年前，美国撤出了与欧洲航天局(European Space Agency)达成的关于下一次大型火星探索任务的协议，这令人遗憾。

说到底，是两种世界观：其他国家发展太空能力是危险的；或者，各国探索太空，就像各国的飞机都在天上飞，运送公民和货物一样。我们现在都在使用太空进行通讯、安全和天

气预报。他国宇航局进行航天器飞行可能会迫使我们分享太空探索领域的探险活动和经济优势。如果太空被当做军事发展的终极高地，那么我们就都陷入了巨大的麻烦。

就竞争现状来说，美国国家航空航天局(NASA)仍然在太空领域处于世界领先地位。例如，它是唯一一家能把航天器送上火星的宇航局。此外，美国在人类和机器人太空探索这两方面的投资对于国家经济的未来至关重要。

我们行星协会强烈倡导对太阳系里的其他行星和卫星进行探索。我们希望国会能恢复针对星际探索的拨款，并在未来 5 年里将其维持在 15 亿美元。这将确保美国在飞向地球外目的地的任务中继续创新，并保持领先地位。

想一想，假如没有哥白尼(Copernicus)和伽利略(Galileo)的发现，这个世界将会是什么样子。世界上的人们都在渴求着下一个新发现。我们都在寻找这类问题的答案：我们从哪里来？我们在宇宙中是孤独的吗？或许未来的某一次发现，将改变我们每个人对自己在浩瀚太空中的位置的看法。

比尔•奈(Bill Nye)是行星协会的首席执行官。

劳拉•格雷戈和顾克冈：与中国一起制定规则

55 年前，史普尼克号人造卫星(Sputnik)的发射宣告了太空时代的开端，以及苏美激烈竞争的开始。但今天的太空是国际化的。朝鲜和韩国把成功发射卫星国家数目增加到了 12 个。目前，轨道中的活跃卫星数量超过了 1000 颗，由约 50 个国家所拥有。但卫星和把它们送入轨道的火箭同样具有军事用途，所以这些技术的扩散一直是世界各国争论和担忧的焦点。

中国是美国探讨太空领域的国际合作与竞争时的一个重点对象。美国商界和科学界的太空专业人士希望与他们的中国同行进行合作，后者将为全球太空工业的发展，以及国际太空科学和探索带来相当可观的经济和技术资源。但美国政治和军事领导人对中国的态度和行为感到担忧，因而积极地寻求限制中国加入太空国家的国际社区。中国被禁止访问国际空间站。美国的出口控制法律限制了中国在国际发射服务市场中的发展。中国专家被排斥在国际科学会议之外。美国甚至不允许 NASA 和白宫科技政策办公室(White House Office of Science and Technology Policy)的官员就太空合作与其中国同行进行对话。

这些障碍让全球各国感到担心。人类在太空中的未来前景需要来自参与者的实质性协调与合作，否则太空的长期安全和稳定就无法实现。为了保护所有太空国家的权利和太空环

境，澄清何为负责任行为是必需的。但在两个最积极和最具影响力的太空国家之间，怀疑、敌意，以及正常的民间、商业和科学合作的缺乏，损害了追求有意义的国际对话的努力。而这种对话涉及我们需要什么样的规则并且如何执行它们。

太空领域的科学技术超越其政治和军事起源而继续茁壮发展，现在正支撑着地球上几乎每一个人的福祉。全球的商业、通讯、导航和天气预报系统，再加上为提供食物与能源的可靠供应所进行的资源和灾害监测，现在都有赖于一个安全而稳定的太空环境。

但中国与美国在太空中的冷战萌芽威胁到了我们创造这种环境的能力。这增加了猜忌与不满，从而减少合作，并加大了冲突的风险。中国和美国必须找到一种在太空进行合作的途径，就像它们在地球上的其他领域所进行的合作一样。而这只有通过对话才能实现。国会的限制阻止了美国和中国就太空合作问题进行对话，这把两个国家锁定在了敌对关系之上。这些限制应当被取消，两个国家的领导人也应当开始合作，来保护我们在各个领域中的共同利益。

顾克冈(Gregory Kulacki)是中国项目经理，劳拉•格雷戈(Laura Grego)是一名资深科学家，他们都是忧思科学家联盟(Union of Concerned Scientists)的全球安全项目(Global Security Program)成员。

成斌：美国可以协助其盟友的努力

亚洲空间项目在过去一年里突飞猛进。朝鲜和韩国都成功地发射了火箭。中国的一组宇航员，其中包括中国首位女宇航员，进行了该国迄今为时最长的太空任务，他们在天宫一号太空实验室里停留了 10 天。中国的北斗卫星导航系统也开始了地区性服务。同时，日本在上个月把两颗成像卫星送入轨道。非常清楚的是，东亚的主要国家都在忙于在太空中抢占一席之地。同时，印度宣布将在 2013 年开展一项火星任务。

如同往常一样，大多数此类行动的动力源自地球上人们的担忧。太空项目被当做是国家实力和威望的象征，和主办奥运会差不多。此外，对安全问题的深层次忧虑推动了太空实力的自主开发。不难看出，朝韩双方太空项目的政策反映了半岛上的紧张局势。中国的太空项目包括了又一个“导弹防御试验”，这与中国在 2010 年的一次试验非常相似，那次实验在当时被描述为反卫星导弹发射。日本日益增长的担忧推动了该国对间谍卫星的部署，这种担忧首先来自朝鲜，其后是中国。而在同一年内，中国、印度和日本各把一颗卫星送入月球轨道，这一点绝非偶然。

现在，亚洲也许出现了一个新兴的“太空竞赛”，它将是一次马拉松比赛，而不是一次冲刺赛。没有哪个重要的亚洲国家在急着发射火箭，即便它们都对各自的邻国保持着警惕。

在这样的环境下，美国有一个独一无二的机会，通过航天活动来影响各国的关切点。美国与两个蓬勃发展的太空国家（日本和韩国）是盟友，而且与印度建立了千丝万缕的关系。依赖其广泛的太空能力、全面的太空经验、当然还有太空监测基础设施，美国能够为许多刚刚兴起的航天工业项目提供便利。同时，这种协助等于向朝鲜和中国示意，拒不妥协和咄咄逼人的态度会引发对抗，不仅在地球是如此，在太空这个“战略高地”亦是如此。进一步修正美国的出口控制法案应该能够促使美国与友邦进行更大规模的太空合作，协助美国开辟出一条通往星际的民主之路。

成斌(Dean Cheng)是传统基金会(Heritage Foundation)亚洲研究中心(Asian Studies)的一名研究员。

詹姆斯•奥伯格：俄罗斯必须选择：要低科技还是高科技？

随着太空探索新成员的加入，以及美国和欧洲转向新一代的太空设备，俄罗斯在“太空运输”（即大型运载火箭）领域的统治地位，看似越发走进了死胡同。富有远见的莫斯科太空专家们已经表达了担忧，他们担心俄罗斯自断出路，把自己变成了一个低技术含量的卡车司机，为其他国家运载设备，这些设备随后会提供各种太空商业服务，而那才是真正的财源所在。

俄罗斯利用利润可观的发射合同安慰自己，这些合同给俄罗斯联邦航天局的年度预算提供了大约三分之一的资金。然而，随着美国新的商用太空运输服务逐渐成型，以及中国和印度增强了大型助推火箭的生产，这些合同可能也会渐渐不保。

到目前为止，唯一值得俄罗斯自豪宣扬的太空荣誉是它在国际空间站扮演的角色。俄罗斯的火箭为伙伴国家运载了所有的空间站成员、以及大部分的支持性物品和设备。NASA 已经同意，把空间站成员的永久比例定为三名俄罗斯人、两名美国人、剩下的第六个名额则在其他项目参与国中轮流挑选。

不过，也仅限于此。镶在苏维埃时代的“太空皇冠”上的珠宝已所剩无几。在过去的 25 年里，俄罗斯没有进行过一次成功的星际飞行任务，或者月球探索任务。其卫星导航系统格洛纳斯(Glonass)之所以还能竞争，仅仅是由于俄罗斯的保护主义政策限制了外国系统的进入。

俄罗斯气象卫星已经名存实亡。俄罗斯从海外供应商那里购买 80%的地球观测数据，这一数字与其卫星电子元件的进口比例相似。甚至其空间站的美誉都可能有所夸大：去年，一位返航的宇航员指责称，与美国、欧洲和日本的现代化空间舱相比，俄罗斯那部分的宜居性极低，其科研能力也明显滞后。

甚至在俄罗斯占统治地位的发射业务这一类太空服务领域——该业务占到了全球太空业务的 3%——俄罗斯的管理似乎已无法阻止高得令人尴尬的发射失败率，其原因是工作队伍的老龄化、安全文化的衰退和基础设施的老化。在俄罗斯，打造名为“安加拉”(Angara)的新型推进火箭系列产品的宏大计划已被推迟了数年，它只是在韩国不久前的火箭发射中，被作为第一级推进器，才得以升空。

俄罗斯甚至已经无法单独完成火箭发射任务，就更别提占据太空领域的领导者地位了。目前，该国已经成为一个航天合作的狂热支持者，支持与其他科技更先进、能力更强的国家展开伙伴合作。这样，它才可以利用自己在部分领域中现存的专业技术和知识，在硬件和服务方面做出有益贡献。

然而，也正是在这些领域，俄罗斯太空项目面临的最大威胁正在逼近。全球出现的新型推进器系统，可能提供比俄罗斯火箭更优越的性能和更低的价格，此外，在俄罗斯其余的传统优势领域，也开始出现竞争。去年夏天，中国试验了一个仍在开发阶段、但非常精巧的空间站，并在去年 12 月完成了第一次星际任务。

新选择如此之多，俄罗斯航天工业能生产的、其他国家又必须要从俄罗斯购买的产品也就越来越少。

俄罗斯在未来如何应对这个危机，将决定十年之后，俄罗斯以及全球各国会有什么样的太空计划。

詹姆斯•奥伯格(James Oberg)在 NASA 任务控制中心(NASA Mission Control)供职 22 年，他是全国广播公司(NBC News)的航天顾问，撰有《命途多舛的轨道：美俄太空联盟内幕》(Star-Crossed Orbits: Inside the U.S.-Russian Space Alliance)等著作。

阿奴什•安萨里：各国可以合作，欢迎私人投资。

我爱上太空的原因之一是，它提醒人类，所有人都生活在同一片天空下和同一个星球上。人类的未来高度依赖于我们如何学会利用太空的资源来满足我们在地球上的需求。学会利用太空的唯一方式是合作。

过去，太空已经为各国提供了合作的基础，尽管各国之间的关系有起有落。美俄和平号航天飞机计划就是一个典范。国际空间站是另一个典范。它是 16 个国家协力合作的结果，这些国家秉承和平合作的精神，来造福人类。各国的科学家和创新者们都有一个基本的愿望，就是要探索和了解宇宙及其本质。这个特性不为国界阻拦，也超越了政治的局限。

今天，太空可以是个平台，中国、美国、伊朗等国可以在这个平台上找到共同的目标，学习如何共事、以及建立更好的沟通渠道。太空世纪的新成员可以给这个平台带入有价值的资源，私营合作伙伴亦是如此。

受到始于安萨里 X 大奖(Ansari X Prize)的各类活动的激励，私人对太空项目的投资已出现大幅增长，美国尤其处于私人太空投资的前沿。在 NASA 的支持下，这个新兴的产业正在蓬勃发展，而且已经在极短的时间里取得了里程碑式的伟大成就，它不仅给 NASA 带来了丰厚的回报，而且已经给许多年轻人创造了就业机会，并鼓舞他们进入科学技术领域。

欧洲正在步美国的后尘，鼓励类似的私人投资。然而，发展中国家的情况不是这样，在那里，政策和规章往往不如美国及欧洲开放。在这些国家，企业想要参与太空活动可能相对困难。除非伊朗、中国或朝鲜等国的政策出现重大变化，否则这些国家的太空项目将不可能存在私人投资。

阿奴什•安萨里(Anousheh Ansari)是电讯公司普罗迪系统公司(Prodea Systems)的首席执行官兼联合创始人。安萨里作为一名私人太空探索者，于 2006 年在国际空间站居住了 8 天。

【原文链接】　【回到目录】

【扩展阅读】何奇松：太空安全问题论略



何奇松，上海政法学院国际事务与公共管理系教授

“

国际太空多极化对美国独霸太空的野心说“不”，督促美国达成、签署禁止太空部署武器、不对外空物体使用武器或威胁使用武器的条约。

”

1957 年苏联第一颗人造卫星成功发射升空，预示着太空新纪元的到来。随后苏联、美国不断将各自功能各异的卫星发射升空，而且还成功发射宇宙飞船，把人类送入太空,并进行月球、深空探测。但在冷战时期，出于意识形态的对峙，美苏两国也把军备竞赛延伸到太空领域，力求太空军事化，发展军用卫星，进行反卫星武器的研究与实验。美苏两国的太空军备竞赛，远远超越了太空的科学探索，造成了太空的安全困境。为了避免给对方和己方卫星等资产造成伤害，美苏先后达成《部分禁试条约》、《外层空间条约》、《反导条约》等。这些条约成为冷战时期太空安全与国际战略平衡的基石。

冷战结束后，太空安全增加了新因素。由于美国退出《反导条约》，打破了全球战略平衡，引发新一轮太空军备竞赛，出现了太空大战的危险。这一点暴露出冷战时期达成的太空安全机制存在重大缺陷，需要新机制确保太空安全。未来太空安全充满变数。

一、冷战时期的太空安全:太空军事化

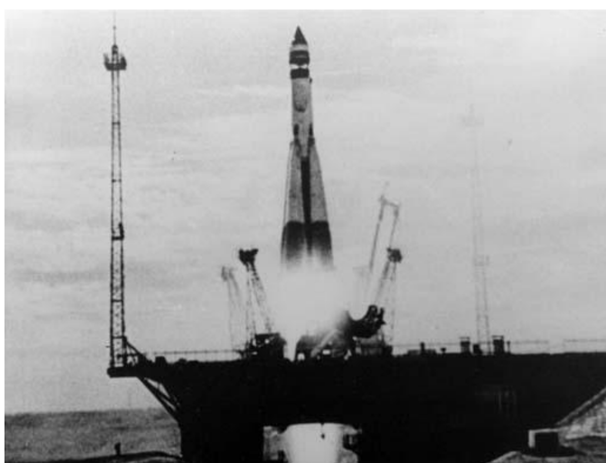
1957 年 10 月 4 日的人造卫星发射升空，使苏联终于找到了可以提高对美国进行核威慑的手段，同时对美国造成巨大冲击。美国民众相信，既然苏联可以把卫星送入轨道,就一定能把许多核武器送入轨道。在这种兴奋与冲击下，太空成为冷战的战场，双方迅速使太空军事化，在太空进行核武器反卫星试验。美苏两国先后进行了 9 次太空核武器反卫星试验。这些试验发射出了强大的电磁脉冲，对轨道上的航天器等造成巨大伤害。

（本文原载于《军事历史研究》2009 年第三期，请登录

http://www.hprc.org.cn/pdf/JLSY200903020.pdf 查看全文）

【原文链接】 【回到目录】

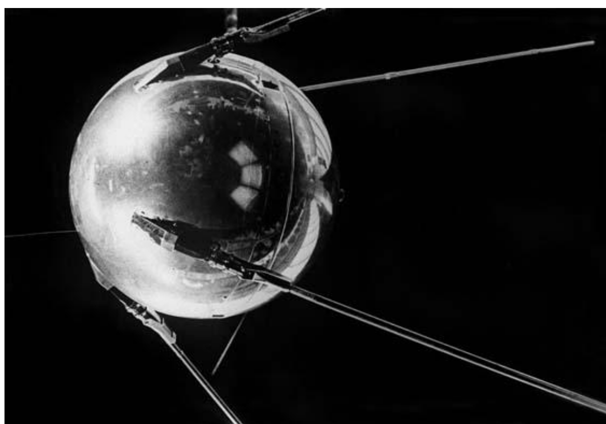
卫报组图：太空竞赛



1 / 16

俄罗斯纪录片《太空时代的十年》（Ten Years of the Space Age）播放了前苏联第一颗人造卫星史普尼克升空的情景。

图片来源：Novosti/AP



2 / 16

1957 年 10 月 4 日：世界上第一颗人造卫星“史普尼克一号”由前苏联在哈萨克斯坦境内的拜科努尔航天中心发射成功。地球上接收到了卫星发射的信号，标志着一个全新时代的到来。

图片来源：AFP/Getty Images

3 / 16



1957 年 10 月 6 日，俄罗斯，莫斯科：技术员追踪史普尼克一号的运行轨道

图片来源：Bettmann/Corbis

4 / 16



1957 年 11 月，意大利，罗马：市民在一家百货商店参观史普尼克一号模型。

图片来源：Bettmann/Corbis



5 / 16

史普尼克一号大约篮球大小，重达 83 千克，沿椭圆形轨道绕地球一周需要 98 分钟。

图片来源：NASA/EPA

Laika, the female dog who was a passenger aboard

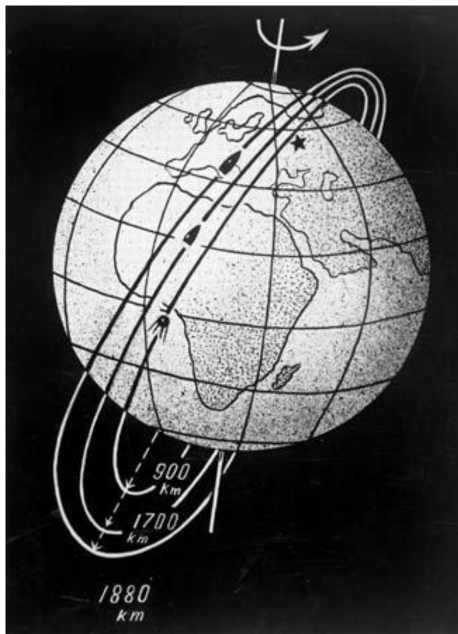


6 / 16

1957 年 11 月 5 日：母狗莱卡，史普尼克二号携带其升空。

图片来源：NASA/AP

Orbits of the soviet artificial satellites

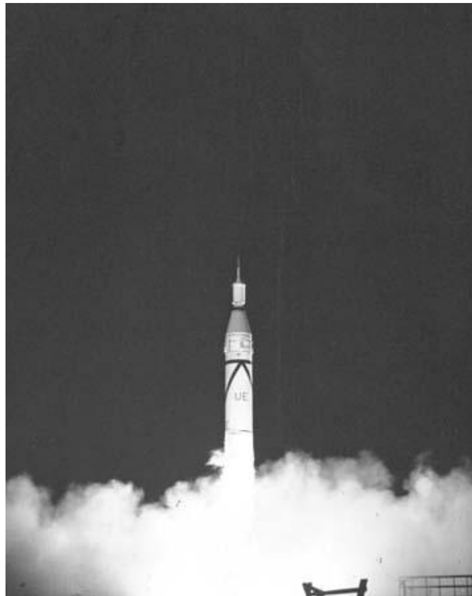


7 / 16

史普尼克一号、二号、三号的运行轨道

图片来源：Roger-Viollet/Rex Features

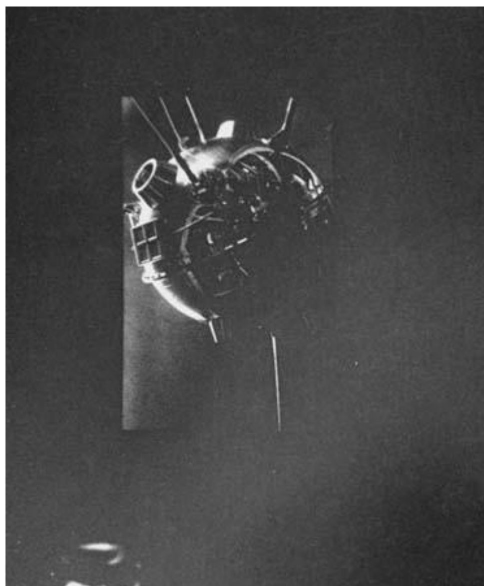
Explorer I



8 / 16

1958 年 1 月 31 日：美国第一颗人造卫星“探索者一号”在福罗里达州卡纳维拉尔角地区发射升空。

图片来源：NASA



9 / 16

1959 年前苏联“月球三号”绕月飞行时期一座天文馆内的投影仪展示。

图片来源：Carl Mydans/Time Life Pictures/Getty Images



10 / 16

1961 年 4 月 12 日：尤里·加加林准备登上即将在拜科努尔发射台上升空的“东方号”载人宇宙飞船。他是第一个进入太空并成功绕地球飞行的人。

图片来源：AFP/Getty Images



11 / 16

1962 年 2 月 20 日：“友谊七号”升空。这是美国第一次载人绕地球飞行。

图片来源：Rex Features



12 / 16

1961 年 5 月 5 日：艾伦·谢泼德乘坐“自由七号”升空。

图片来源：NASA/Getty Images



13 / 16

1962 年：小约翰·格伦身着水星宇航服，在卡纳维拉尔角地区进行飞行前的训练。

图片来源：Rex Features



14 / 16

1962 年 2 月 20 日：航天员小约翰·格伦进入“友谊七号”舱内，准备乘坐水星计划下的泰坦火箭进入太空。

图片来源：NASA/Getty Images



15 / 16

1962 年 1 月 19 日，卡纳维拉尔角地区：约翰·格伦坐在友谊七号航天舱旁边。

图片来源：NASA/AP



16 / 16

1963 年：瓦伦蒂娜·捷列什科娃（Valentina Tereshkova）在模拟航空条件下练习进食，她将搭乘东方六号成为第一位进入太空的女性

图片来源：Keystone/Getty Images

【原文链接】　　【回到目录】

【扩展阅读】冷战时期的太空争霸战：美苏竞争到白热化

“

在冷战期间美苏两国的太空竞赛中，苏联人一度占尽了风流，总是与一连串的“第一次”联系在一起：第一次成功发射人造地球卫星，第一次拍摄到月球背面的照片，第一次载人太空飞行，第一次太空漫步，第一名女宇航员上天……

”

“运载火箭之父”——谢尔盖•帕夫洛维奇•科罗廖夫

1906 年 12 月 30 日，谢尔盖•帕夫洛维奇•科罗廖夫出生在乌克兰的日托米尔的一个农民家庭。18 岁考入基辅工学院空气动力学专业，两年后转学到莫斯科鲍曼高等工艺学院学习。毕业以后，科罗廖夫正式加入了闻名遐迩的飞机设计师图波列夫飞机设计局，成了一个出色的飞机设计师和新飞机试飞员。

科罗廖夫却不满足于在大气层中飞行，他的理想是到宇宙空间中去翱翔。30 年代初，他结识了著名的火箭理论家齐奥尔科夫斯基，开始研究大型火箭。1932 年成为这个小组的负责人，次年，科罗廖夫担任新成立的喷气科学研究所的副所长，很快取得火箭研究和试验的许多成果。1936 年，他成功地设计出苏联的第一代火箭飞机，还相继出版了《火箭发动机》和《火箭飞行》等著作。

1937 年开始，在斯大林一手策划的大清洗中，科罗廖夫因莫须有的阴谋颠覆罪遭到指控，被判十年徒刑，押解到西伯利亚罚做苦役。这位年仅而立之年、风华正茂的年轻设计师，来到一个荒无人烟的小岛，成了一个开挖金矿的苦工。

（本文原载于《心月何处——欧阳自远与中国嫦娥工程》，请登录 http://news.163.com/07/0905/08/3NK76OKD00011248_2.html 浏览全文）

【原文链接】 【回到目录】

主编：方可成

编辑：王菡

设计：潘雯怡，季文仪

校订：施钰涵

出品人：杜婷

若希望订阅此电子周刊 doc 版请发空邮件至 cochinaweeklydoc+subscribe@googlegroups.com；若订阅 pdf 版请发送至 cochinaweeklypdf+subscribe@googlegroups.com；mobi 版至 cochinaweeklymobi+subscribe@googlegroups.com；epub 版至 cochinaweeklyepub+subscribe@googlegroups.com。

此电子周刊由「我在中国」（Co-China）论坛志愿者团队制作，「我在中国」（Co-China）论坛是在香港注册的非牟利团体。除了 Co-China 周刊之外，Co-China 每月还在香港举办论坛，并透过网络进行视频、音频和文字直播。2012 年开始 Co-China 在香港举办面向青年的夏令营，第一届主题为「知识青年，公共参与」，2013 年夏令营的主题是「始于本土：本土、国家、世界冲撞与协商」。

Co-China 论坛网址：https://cochina.co

Co-China 论坛新浪微博：CoChina 論壇（http://weibo.com/1510weekly）

Co-China 论坛 facebook：「我在中國」（Co-China）論壇（https://www.facebook.com/CoChinaOnline）